

ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะผลส้มโอ,

*Citripestis sagittiferella* Moore

Efficacy of Insecticides for Controlling Citrus Fruit Borer,

*Citripestis sagittiferella* Moore

ศรีจันทร์ ศรีจันทร์ บุษบง มนัสมันคง สุเทพ สหยา เกรียงไกร จำเริญมา

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะผลส้มโอ *Citripestis sagittiferella* Moore ดำเนินการในสวนส้มโอของเกษตรกร กิ่งอำเภอเกาะช้าง จังหวัดตราด ปี 2551 -2552 วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 1 ต้น 7 กรรมวิธี คือ lamdacyhalothrin (Karate Zeon 2.5CS 2.5% CS) อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร cypermethrin/phosalone (Parzon 6.25/22.5% EC) อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร profenofos (Supercron500 50%EC) อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร fipronil (Ascend 5% SC) อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร acephate (ACFA 75% SP) อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร (emamectin benzoate (Proclaim 019EC 1.92% EC) อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร พบว่า สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะผลส้มโอ คือ cypermethrin / phosalone (Parzon 6.25/22.5% EC) อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ acephate (ACFA 75% SP) อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร โดยมีต้นทุนการพ่นสารฆ่าแมลง 8.40 และ 12.00 บาทต่อต้นต่อครั้ง ประสิทธิภาพปานกลาง คือ emamectin benzoate (Proclime 019 EC 1.92% EC) profenofos (Supercron 500 50% EC) lamda-cyhalothrin (Karate Zeon 2.5 CS 2.5% CS) และ fipronil (Ascend 5% SC) อัตรา 10, 40, 20 และ 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ มีต้นทุนการพ่นสารฆ่าแมลง 22.00, 8.80, 4.00 และ 16.50 บาทต่อต้นต่อครั้ง และกรรมวิธีที่พ่นสารไม่พบอาการเป็นพิษต่อส้มโอ

**คำหลัก :** ส้มโอ หนอนเจาะผลส้มโอ, *Citripestis sagittiferella* Moore การป้องกันกำจัด สารฆ่าแมลง

## คำนำ

หนอนเจาะผลส้มโอ *Citripestis sagittiferella* Moore (Lepidoptera : Pyralidae) พบครั้งแรกในปี 1891 เป็นแมลงที่มีเขตการแพร่กระจายในเขตเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ได้แก่ ประเทศไทย มาเลเซีย สิงคโปร์ อินโดนีเซีย และบรูไน พบลงทำลายพืชตระกูลส้ม (Rutaceae) ชัยพฤกษ์, *Cassia fistula* ถั่วดาบ, *Canavalia gladiata* และมะขาม (CABI,2003; บุษบง, 2542)

ในประเทศไทย หนอนเจาะผลส้มโอระบาดในแหล่งปลูกส้มโอบางแห่ง เช่น เชียงราย นครนายก ตราด และแหล่งปลูกในภาคใต้ เช่น ชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช เป็นต้นโดย หนอนเจาะกินเข้าไปในผลส้มโอ รอยเจาะและรอยทำลายเห็นได้ชัดเจน เพราะมีมูลของหนอนที่ ถ่ายออกมา บริเวณรอยแผลมียางไหลเยิ้ม ทำให้ผลเน่าและร่วง โดยหนอนเริ่มเข้าทำลายตั้งแต่ส้ม โอมืออายุ 45 วัน จนถึงระยะเก็บเกี่ยว หากมีการระบาดรุนแรงความเสียหายอาจเกิดขึ้นได้ 100% (บุษบง, 2542) CABI (2003) รายงานว่า ศัตรูธรรมชาติที่ลงทำลาย *C. sagittiferella* คือ แตนเบียน สกุล *Rhoptromeris*, *Cremastus* และ *Trichogrammatoidae*

ศรีจันทร์ และคณะ (2550) ได้ทำการศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยาของหนอนเจาะผล พบว่า ด้เสื้อเพศวางไข่เป็นกลุ่ม 2-29 ฟอง บนผลส้มโอในช่วงเวลากลางคืน ไข่มีลักษณะกลมแบน สีขาวเกาะเรียงซ้อนทับกันเป็นกลุ่ม ระยะไข่  $5.30 \pm 0.87$  วัน หนอนมี 4 ระยะ และมีอัตราส่วนการ เจริญเติบโตทางเรขาคณิตของขนาดความกว้างของหัวกระโหลก เท่ากับ 1.61 ตามกฎของ Dyer ระยะหนอน  $14.60 \pm 0.52$  วัน หนอนเจาะผลส้มโอระยะสุดท้ายจะออกมาเข้าดักแด้ในดิน ระยะ ดักแด้เพศผู้  $6.77 \pm 7.88$  วัน ระยะดักแด้เพศเมีย  $5.83 \pm 1.54$  วัน และเจริญออกมาเป็นตัวเต็ม วัย ระยะด้เสื้อเพศผู้  $5.72 \pm 1.18$  วัน เพศเมีย  $5.88 \pm 1.24$  วัน จากการสำรวจศัตรูธรรมชาติพบ แตนเบียน *Trichogrammatoidea* sp. ลงทำลายในระยะไข่ แนวทางการป้องกันกำจัด คือ เก็บผล ส้มโอที่ถูกหนอนเจาะผลส้มโอทำลาย และในแหล่งที่มีการระบาดเป็นประจำควรทำการพ่นสารฆ่า แมลง เมื่อส้มโอเริ่มติดผล 4 ครั้งทุก 7 วัน แล้วห่อผลส้มโอเมื่อผลส้มโออายุ 1 เดือน เพื่อป้องกันการ เข้าทำลายของหนอน การป้องกันกำจัดหนอนเจาะผลส้มโอที่มีการแนะนำในเอกสารเกษตรที่ดีที่ เหมาะสม คือ การพ่นสารเมทามิโดฟอส 3-4 ครั้งทุก 10 วัน หลังจากนั้นห่อผลด้วยถุงพลาสติก (กรมวิชาการเกษตร, 2545; กองกัญและสัตววิทยา, 2545) แต่สารเมทามิโดฟอสได้ประกาศห้ามใช้ เมื่อวันที่ 10 เมษายน 2546 ทำให้มีความจำเป็นที่ต้องหาสารทดแทนสารที่มีประสิทธิภาพในการ ป้องกันกำจัดหนอนเจาะผลส้มโอ เพื่อให้เป็นคำแนะนำให้กับเกษตรกรต่อไป

## วิธีดำเนินการ

### อุปกรณ์

1. แปลงส้มโอ อายุประมาณ 4-10 ปี
2. สารฆ่าแมลง
  - lamdacyhalothrin (Karate Zeon 2.5CS 2.5% CS)
  - cypermethrin/phosalone (Parzon 6.25/22.5% EC)
  - profenofos (Supercron500 50%EC)
  - fipronil (Ascend 5% SC)
  - acephate (ACFA 75% SP),
  - emamectin benzoate (Proclaim 019EC 1.92% EC)
3. สารจับใบ
5. เครื่องยนต์พ่นสารแรงดันน้ำสูง (แบบลากสาย)
6. ถังพลาสติก ครอบคตวง/ปีกเกอร์ ป้าย บันไดอลูมิเนียม
7. อุปกรณ์เก็บข้อมูล เช่น กระดาน, ดินสอ เป็นต้น

### วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 7 กรรมวิธี จำนวน 4 ซ้ำ ๆ ละ 1 ต้น ประกอบด้วยและสารฆ่าแมลง 6 ชนิด คือ (1) lamdacyhalothrin (Karate Zeon 2.5CS 2.5% CS) อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร (2) cypermethrin/phosalone (Parzon 6.25/22.5% EC) อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร (3) profenofos (Supercron500 50%EC) อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร (4) fipronil (Ascend 5% SC) อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร (5) acephate (ACFA 75% SP) อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร (6) emamectin benzoate (Proclaim 019EC 1.92% EC) อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร โดยทดสอบในแปลงส้มโอที่ให้ผลผลิตแล้ว จำนวน 28 ต้น เริ่มพ่นสารเมื่อผลส้มโอมีอายุ 15 วัน ทุก 7 วันครั้ง จำนวน 5-6 ครั้ง ทำการตรวจนับผลส้มโอที่ถูกหนอนเจาะผลทำลายต่อต้น ก่อนพ่นสารทุกครั้ง และหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 7 และ 14 วัน นำข้อมูลไปวิเคราะห์ผลทางสถิติต่อไป บันทึกผลกระทบต่อพืช (Phytotoxicity)

### เวลาและสถานที่

ทำการทดลองระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ – พฤษภาคม 2550 เดือนมีนาคม – พฤษภาคม 2551 เดือนมีนาคม – พฤษภาคม 2552 ที่สวนส้มโอของเกษตรกร กิ่งอำเภอเกาะช้าง จังหวัดตราด

## ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

### ปี 2250 (Table 1)

ก่อนพ่นสารทดลอง พบว่า ทุกกรรมวิธีมีผลส้มโอที่เปอร์เซ็นต์ถูกหนอนจนเจาะผลส้มโอทำลาย 0.000-3.302 เปอร์เซ็นต์ต่อต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

หลังจากพ่นสารครั้งที่ 1 พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลงทุกกรรมวิธีมีเปอร์เซ็นต์ของผลส้มโอที่ถูกหนอนจนเจาะผลส้มโอทำลายน้อยกว่า ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งพบผลส้มโอที่ถูกหนอนจนเจาะผลส้มโอทำลาย 6.669 เปอร์เซ็นต์ โดยกรรมวิธีที่พ่นสารทุกกรรมวิธีพบเปอร์เซ็นต์ผลส้มโอที่ถูกหนอนจนเจาะผลส้มโอทำลายเพิ่มขึ้นทุกกรรมวิธี โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร cypermethrin/phosalone 6.25/22.5% EC fipronil 5% SC acephate 75%SP emamectin benzoate 1.92%EC lambda-cyhalothrin 2.5%CS และ profenofos 50%EC ผลส้มโอที่ถูกหนอนจนเจาะผลส้มโอทำลาย เท่ากับ 0.087, 0.411, 0.824, 1.806, 1.989 และ 2.893 เปอร์เซ็นต์ต่อต้น ตามลำดับ

หลังจากพ่นสารครั้งที่ 2, 3 และ 4 พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารที่มีเปอร์เซ็นต์ผลส้มโอที่ถูกหนอนจนเจาะผลส้มโอทำลายเพิ่มขึ้น ยกเว้นกรรมวิธีที่พ่นสาร cypermethrin/phosalone 6.25/22.5% EC ที่ไม่พบการเข้าทำลายของหนอนจนเจาะผลส้มโอเพิ่มเติม โดยพบผลส้มโอที่ถูกหนอนจนเจาะผลส้มโอทำลายหลังพ่นสารครั้งที่ 2, 3 และ 4 เท่ากับ 0.087 เปอร์เซ็นต์ต่อต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil 5% SC acephate 75%SP emamectin benzoate 1.92%EC lambda-cyhalothrin 2.5%CS และ profenofos 50%EC ซึ่งพบผลส้มโอที่ถูกหนอนจนเจาะผลส้มโอทำลายหลังพ่นสารครั้งที่ 2, 3 และ 4 เท่ากับ 0.562-2.056, 1.00-1.306, 2.265-3.919, 2.734-5.526 และ 4.258-5.318 เปอร์เซ็นต์ต่อต้น ตามลำดับ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งพบผลส้มโอที่ถูกหนอนจนเจาะผลส้มโอทำลายหลังพ่นสารครั้งที่ 2, 3 และ 4 เท่ากับ 10.344-14.644 เปอร์เซ็นต์ต่อต้น

หลังการพ่นสารครั้งที่ 5 แล้ว 7 และ 14 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร cypermethrin/phosalone 6.25/22.5% EC และ acephate 75%SP พบผลส้มโอที่ถูกหนอนจนเจาะผลทำลาย 0.275 และ 0.580, 2.724 และ 2.724 เปอร์เซ็นต์ต่อต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil 5% SC emamectin benzoate 1.92%EC lambda-cyhalothrin 2.5%CS และ profenofos 50%EC ซึ่งพบผลส้มโอที่ถูกหนอนจนเจาะผลทำลาย 4.911 และ 5.141, 6.149 และ 6.149, 7.863 และ 7.863, 8.118 และ 9.105 เปอร์เซ็นต์ต่อต้น แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งพบผลส้มโอที่ถูกหนอนจนเจาะผลส้มโอทำลายหลังพ่นสารครั้งที่ 5 แล้ว 7 และ 14 วัน 24.349 และ 28.017 เปอร์เซ็นต์ต่อต้น และทุกกรรมวิธีที่พ่นสารไม่พบอาการเป็นพิษกับส้มโอ

จากการดำเนินการทดลองสังเกตได้ว่า หนอนเจาะผลส้มโอจะลงทำลายผลส้มโอเมื่อผลส้มโออายุประมาณ 2 สัปดาห์ ซึ่งสันนิษฐานว่าผีเสื้อหนอนเจาะผลส้มโอเริ่มวางไข่เมื่อส้มโอเริ่มติดผล และพบว่าหนอนเจาะผลส้มโอมักจะลงทำลายผลส้มโอจากต้นเดิมที่มีการเข้าทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอแล้ว แต่เนื่องจากในปี 2550 ผลส้มโอรุ่นที่ทำการทดสอบถูกพายุฝน ทำให้ผลร่วงในช่วงติดผลจำนวนมาก จึงต้องทำการทดสอบกับผลส้มโอที่ติดผลก่อนหน้า ผลส้มโอที่ดำเนินการทดสอบจึงมีอายุประมาณ 3-4 สัปดาห์ ประกอบกับการแพร่กระจายของหนอนเจาะผลส้มโอไม่สม่ำเสมอทั่วแปลง จึงส่งผลให้ผลการทดลองไม่ชัดเจนเท่าที่ควร ฉะนั้นในการทดสอบครั้งต่อไปควรเริ่มพ่นสารทดสอบตั้งแต่ผลส้มโอเริ่มติดผล ปี 2251 (Table 2)

การทดลองในปี 2551 ได้เริ่มทำการพ่นสารเมื่อผลส้มโอมีอายุ 2 สัปดาห์ ซึ่งไม่พบการทำลายของหนอนเจาะผลในทุกระบบวิธี

หลังการพ่นสารครั้งที่ 1 พบว่า พบกรรมวิธีที่พ่นสาร lambda-cyhalothrin 2.5%CS และ fipronil 5% SC พบการทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอ 0.296 และ 0.625 เปอร์เซ็นต์ต่อต้น ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร cypermethrin/phosalone 6.25/22.5% EC profenofos 50%EC acephate 75%SP emamectin benzoate 1.92%EC และกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งไม่พบรอยทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอ

หลังการพ่นสารครั้งที่ 2 พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร acephate 75%SP มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันการเข้าทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอ โดยไม่พบการทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอเทียบเท่าและไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร emamectin benzoate 1.92% EC cypermethrin/ phosalone 6.25/22.5% EC และ profenofos 50%EC ซึ่งพบการทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอ 0.247, 0.653 และ 0.762 เปอร์เซ็นต์ต่อต้น ตามลำดับ แต่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดดีกว่า และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบการทำลายของหนอนเจาะผล 5.792 เปอร์เซ็นต์ต่อต้น

หลังการพ่นสารครั้งที่ 3 พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร acephate 75%SP มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันการเข้าทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอ โดยไม่พบการทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอเทียบเท่าและไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร emamectin benzoate 1.92% EC สาร lambda-cyhalothrin 2.5%CS profenofos 50%EC และ cypermethrin/ phosalone 6.25/22.5% EC ซึ่งพบการทำลายของหนอนเจาะผล 0.277, 1.665, 1.672 และ 1.834 เปอร์เซ็นต์ต่อต้น ตามลำดับ แต่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดดีกว่า และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบการทำลายของหนอนเจาะผลสูงขึ้น 9.106 เปอร์เซ็นต์ต่อต้น

หลังการพ่นสารครั้งที่ 4 พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร acephate 75%SP มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันการเข้าทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอ โดยพบการรอยทำลายของหนอนเจาะผลเพียง

0.978 เปรอร์เซ็นต์ต่อต้น เทียบเท่าและไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร emamectin benzoate 1.92% EC cypermethrin/ phosalone 6.25/22.5% EC profenofos 50%EC และ lambda-cyhalothrin 2.5%CS ซึ่งพบการเข้าทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอ 2.753, 3.441, 4.000 และ 5.158 เปรอร์เซ็นต์ต่อต้น ตามลำดับ แต่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดดีกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil 5% SC และกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบการทำลายของหนอนเจาะผล 8.926 และ 19.785 เปรอร์เซ็นต์ต่อต้น ตามลำดับ

หลังการพ่นสารครั้งที่ 5 พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะผลส้มโอดีกว่ากรรมวิธีไม่พ่นสาร กล่าวคือ กรรมวิธีที่พ่นสาร acephate 75%SP มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันการเข้าทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอ โดยพบการร่อยทำลายของหนอนเจาะผลน้อยที่สุด 3.456 เปรอร์เซ็นต์ต่อต้น เทียบเท่าและไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร emamectin benzoate 1.92% EC cypermethrin/ phosalone 6.25/22.5% EC profenofos 50%EC lambda-cyhalothrin 2.5%CS และ fipronil 5% SC ซึ่งพบการเข้าทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอ 5.403, 5.830, 6.857, 8.707 และ 13.869 เปรอร์เซ็นต์ต่อต้น ตามลำดับ แต่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดดีกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบการทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอสูงถึง 34.372 เปรอร์เซ็นต์ต่อต้น

หลังการพ่นสารครั้งที่ 6 ซึ่งเป็นการพ่นสารครั้งสุดท้ายแล้ว 7 และ 14 วัน พบว่ามีแนวโน้มเช่นเดียวกับหลังการพ่นสารครั้งที่ 5 กล่าวคือ ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะผลส้มโอดีกว่ากรรมวิธีไม่พ่นสาร โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร acephate 75%SP มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันการเข้าทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอ โดยพบการร่อยทำลายของหนอนเจาะผลน้อยที่สุดหลังการพ่นสารครั้งสุดท้ายแล้ว 7 และ 14 วัน 3.909 และ 5.569 เปรอร์เซ็นต์ต่อต้น ตามลำดับ เทียบเท่าและไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร cypermethrin/ phosalone 6.25/22.5% EC emamectin benzoate 1.92% EC profenofos 50%EC lambda-cyhalothrin 2.5%CS และ fipronil 5% SC ซึ่งพบการเข้าทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอ 6.633 และ 7.614, 8.039 และ 10.933, 9.798 และ 12.211, 10.537 และ 12.077, 15.590 และ 19.649 เปรอร์เซ็นต์ต่อต้น ตามลำดับ แต่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดดีกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบการทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอหลังการพ่นสารครั้งสุดท้ายแล้ว 7 และ 14 วัน สูงถึง 40.576 และ 49.927 เปรอร์เซ็นต์ต่อต้น ตามลำดับ และทุกกรรมวิธีที่พ่นสารไม่พบอาการเป็นพิษกับส้มโอ

จากผลการทดลองในปี 2551 จะเห็นได้ว่า ผลการทดลองเห็นความแตกต่างของกรรมวิธีที่ใช้สารฆ่าแมลงและกรรมวิธีไม่พ่นสารอย่างชัดเจน อาจจะเป็นเนื่องจากในปี 2551 พบการระบาดของหนอนเจาะผลส้มโอปริมาณมากและสม่ำเสมอทั่วแปลง และมีการพ่นสารฆ่าแมลงตามกรรมวิธี

ตั้งแต่ผลอายุ 2 สัปดาห์ก่อนการเข้ามาวางไข่ของหนอนเจาะผลส้มโอในแปลง ซึ่งเป็นการพ่นป้องกันก่อนการเข้าทำลาย และแม้จะพ่นสารฆ่าแมลงก่อนการเข้ามาวางไข่ของผีเสื้อหนอนเจาะผลส้มโอ แต่ในกรรมวิธีที่พ่นสารก็ยังพบการเข้าทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอ แสดงว่าสารฆ่าแมลงที่นำมาทดสอบไม่สามารถป้องกันการเข้ามาวางไข่ และไม่สามารถฆ่าไข่ผีเสื้อหนอนเจาะผลส้มโอได้ และจากการสังเกตในแปลงทดสอบพบว่า ไข่ที่ฟักออกมาเป็นหนอนในกรรมวิธีที่พ่นสารทุกกรรมวิธี จะพบรอยทำลายที่มีขนาดเล็กมาก แสดงว่าสารฆ่าแมลงมีประสิทธิภาพที่ดีในการป้องกันกำจัดหนอนวัยแรกๆ ซึ่งยังเจาะทำลายในผลส้มโอไม่ลึกนัก

### ปี 2252 (Table 3)

การทดลองในปี 2552 ได้เริ่มทำการพ่นสารเมื่อผลส้มโอมีอายุ 2 สัปดาห์ ซึ่งไม่พบการทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอในทุกกรรมวิธี

หลังการพ่นสารครั้งที่ 1 และ 2 พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร lambda-cyhalothrin 2.5% CS และ profenofos 50%EC ไม่พบการทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอเลย เทียบเท่าและไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร cypermethrin/phosalone 6.25/22.5% EC fipronil 5% SC acephate 75%SP emamectin benzoate 1.92%EC และกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบรอยทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอหลังการพ่นสารครั้งที่ 1 และ 2 0-1.668, 0.385-0.758, 0.0-2.598, 0-3.473 และ 0.833-4.155 เปอร์เซ็นต์ต่อต้น ตามลำดับ

หลังการพ่นสารครั้งที่ 3 และ 4 พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะผลส้มโอดีกว่ากรรมวิธีไม่พ่นสาร กล่าวคือ กรรมวิธีที่พ่นสาร ทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil 5% SC พบรอยทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอน้อยที่สุด 1.350 และ 1.350 เปอร์เซ็นต์ต่อต้น เทียบเท่าและไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร lambda-cyhalothrin 2.5% CS profenofos 50%EC emamectin benzoate 1.92%EC acephate 75%SP และ cypermethrin/phosalone 6.25/22.5% EC ซึ่งพบการทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอหลังการพ่นครั้งที่ 3 และ 4 เท่ากับ 0.640-2.898, 0-3.573, 4.155-4.630, 4.895-5.490 และ 5.563-8.503 เปอร์เซ็นต์ต่อต้น ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบรอยทำลายหลังการพ่นสารครั้งที่ 3 และ 4 สูงถึง 16.823 และ 24.290 เปอร์เซ็นต์ต่อต้นตามลำดับ

หลังการพ่นสารครั้งที่ 5 แล้ว 7 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil 5% SC มีประสิทธิภาพในการป้องกันการเข้าทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอได้ดีที่สุด โดยพบรอยทำลายเพียง 1.350 เปอร์เซ็นต์ต่อต้น เทียบเท่าและไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร profenofos 50%EC emamectin benzoate 1.92%EC acephate 75%SP cypermethrin/phosalone 6.25/22.5% EC ซึ่งพบรอยทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอ 3.573, 5.395, 6.683 และ 8.503

เปอร์เซ็นต์ต่อต้าน ตามลำดับ และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร lambda-cyhalothrin 2.5% CS ซึ่งพบรอยทำลาย 10.265 เปอร์เซ็นต์ต่อต้าน และทุกกรรมวิธีที่พ่นสารพบเปอร์เซ็นต์รอยทำลายของหนอนเจาะผลส้มไอน้อยกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบรอยทำลายของหนอนเจาะผลส้มไอสูงถึง 35.045 เปอร์เซ็นต์

หลังการพ่นสารครั้งที่ 5 แล้ว 14 วันพบว่า ทุกกรรมวิธีพบรอยทำลายของหนอนเจาะผลส้มไอเพิ่มขึ้น กล่าวคือ กรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil 5% SC มีประสิทธิภาพในการป้องกันการเข้าทำลายของหนอนเจาะผลส้มไอได้ดีที่สุด โดยพบรอยทำลายเพียง 4.490 เปอร์เซ็นต์ต่อต้าน เทียบเท่าและไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร cypermethrin/phosalone 6.25/22.5% emamectin benzoate 1.92%EC และ profenofos 50%EC ซึ่งพบรอยทำลายของหนอนเจาะผลส้มไอ 13.973, 19.075 และ 19.155 เปอร์เซ็นต์ต่อต้าน ตามลำดับ แต่น้อยกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร lambda-cyhalothrin 2.5% CS และ acephate 75%SP ซึ่งพบรอยทำลายของหนอนเจาะผลส้มไอ 19.518 และ 21.170 เปอร์เซ็นต์ต่อต้าน ตามลำดับ และทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีประสิทธิภาพในการป้องกันการเข้าทำลายของหนอนเจาะผลส้มไอดีกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบรอยทำลายของหนอนเจาะผลส้มไอ 52.535 เปอร์เซ็นต์ต่อต้าน และทุกกรรมวิธีที่พ่นสารไม่พบอาการเป็นพิษต่อส้มโอ

ผลการทดลองในปี 2552 จะเห็นได้ว่า ผลการทดลองเห็นความแตกต่างของกรรมวิธีที่ใช้สารฆ่าแมลงและกรรมวิธีไม่พ่นสารอย่างชัดเจนเช่นเดียวกับในปี 2551 อาจจะเป็นเนื่องจากในปี 2552 พบการระบาดของหนอนเจาะผลส้มโอปริมาณมากเช่นเดียวกับในปี 2551 และจากการสังเกตช่วงพ่นสารจากผลการทดลองทั้ง 3 ปี พบว่า ควรใช้ช่วงพ่นสารทุก 7 วันครั้ง เนื่องจากเมื่อพิจารณาเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของหนอนเจาะผลส้มไอที่ 14 วันหลังการพ่นครั้งสุดท้าย จะเห็นว่า มีแนวโน้มสูงขึ้นในทุกกรรมวิธี

จากการพิจารณาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะผลส้มโอจากการดำเนินการทดลอง 3 ปี สรุปได้ว่า cypermethrin / phosalone (Parzon 6.25/22.5% EC) อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ acephate (ACFA 75% SP) อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันการเข้าทำลายของหนอนเจาะผลได้ดี รองลงมา ได้แก่ emamectin benzoate (Proclime 019 EC 1.92% EC) profenofos (Supercron 500 50% EC) lamda-cyhalothrin (Karate Zeon 2.5 CS 2.5% CS) และ fipronil (Ascend 5% SC) อัตรา 10, 40, 20 และ 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ โดยใช้ช่วงพ่นทุก 7 วัน และทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสารสามารถลดปริมาณการเข้าทำลายของหนอนเจาะผลส้มไอได้ดีกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง กับกรรมวิธีไม่พ่นสาร โดยทุกกรรมวิธีที่พ่นสารไม่พบอาการเป็นพิษต่อส้มโอ



#### ต้นทุนสารฆ่าแมลง (Table 4)

จากการวิเคราะห์ต้นทุนสารฆ่าแมลง โดยคิดจากอัตราใช้และอัตราการพ่น (spray volume) 10 ลิตรต่อต้น จากการพ่น 1 ครั้ง พบว่า สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะผลส้มโอ คือ cypermethrin / phosalone (Parzon 6.25/22.5% EC) อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ acephate (ACFA 75% SP) อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีต้นทุนการพ่นสารฆ่าแมลง 8.40 และ 12.00 บาทต่อต้นต่อครั้ง ตามลำดับ ส่วนสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพรองลงมา พบว่า สาร lamda-cyhalothrin (Karate Zeon 2.5 CS 2.5% CS) อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีต้นทุนการพ่นสารต่ำสุด 4.00 บาทต่อต้น ในขณะที่สาร profenofos (Supercron 500 50% EC) และ fipronil (Ascend 5% SC) ) อัตรา 10, 40, 20 และ 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีต้นทุนการพ่นสารฆ่าแมลง 8.80 และ 16.50 บาทต่อต้นต่อครั้ง โดยสารที่มีต้นทุนการพ่นสารสูงสุด คือ emamectin benzoate (Proclime 019 EC 1.92% EC) อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีต้นทุนการพ่นสาร 22.00 บาทต่อต้นต่อครั้ง

จากผลการทดลองในปี 2550, 2551 และ 2552 จะเห็นว่าสารฆ่าแมลงที่นำมาใช้ทดสอบสามารถลดการเข้าทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่ใช้สารฆ่าแมลงได้ 81.226, 77.283 และ 69.106 เปอร์เซ็นต์ต่อต้น ตามลำดับ โดยกรรมวิธีไม่ใช้สารฆ่าแมลงหนอนเจาะผลส้มโอทำความเสียหายต่อผลผลิตส้มโอสูงถึง 28.017, 49.927 และ 52.535 เปอร์เซ็นต์ต่อต้น ตามลำดับ และหากไม่มีการป้องกันกำจัดเลยก็จะเกิดการสะสมการระบาดของหนอนเจาะผลส้มโอ และอาจทำให้ผลผลิตเสียหายได้ถึง 100 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตามการจะใช้สารฆ่าแมลงเป็นวิธีการในการป้องกันกำจัดเพียงวิธีเดียวก็อาจจะมีประสิทธิภาพในการป้องกันการเข้าทำลายได้ระดับหนึ่ง แต่เนื่องจากแมลงชนิดนี้มีระยะเวลากการระบาดตลอดช่วงการติดผลผลิต การใช้สารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดจึงเป็นการเพิ่มต้นทุนในการผลิต เสี่ยงต่อการตกค้างของสารฆ่าแมลงในผลผลิต และเป็นอันตรายต่อเกษตรกรและผู้บริโภคอีกด้วย จึงควรนำวิธีการอื่นๆ มาใช้ร่วมด้วยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันการเข้าทำลายของหนอนเจาะผล สอดคล้องกับ ศรีจันทร์ และคณะ (2550) รายงานว่า แนวทางในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะผลส้มโอ คือ เก็บผลส้มโอที่ถูหนอนเจาะผล ส้มโอทำลาย และในแหล่งที่มีการระบาดเป็นประจำควรทำการพ่นสารฆ่าแมลงเมื่อส้มโอเริ่มติดผล 4 ครั้งทุก 7 วัน แล้วห่อผล ส้มโอเมื่อผลส้มโออายุ 1 เดือน

#### สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะผลส้มโอ พบว่า สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันการเข้าทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอ คือ cypermethrin / phosalone (Parzon 6.25/22.5% EC) อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ acephate (ACFA

75% SP) อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร โดยมีต้นทุนการพ่นสารฆ่าแมลง 8.40 และ 12.00 บาทต่อตันต่อครั้ง รองลงมา คือ emamectin benzoate (Proclime 019 EC 1.92% EC) profenofos (Supercron 500 50% EC) และ lamda-cyhalothrin (Karate Zeon 2.5 CS 2.5% CS) และ fipronil (Ascend 5% SC) อัตรา 10, 40, 20 และ 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ ซึ่งมีต้นทุนการพ่นสารฆ่าแมลง 22.00, 8.80, 4.00 และ 16.50 บาทต่อตันต่อครั้ง ในกรรมวิธีพ่นสารพบผลที่ถกหนอนเจาะผลส้มโอเข้าทำลายรวมตลอดการทดลองในปี 2550, 2551 และ 2552 เฉลี่ย 5-260, 11.342 และ 16.230 เปอร์เซ็นต์ต่อตัน ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีไม่พ่นสารพบการเข้าทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอ 28.017, 49.927 และ -52.535 เปอร์เซ็นต์ต่อตัน ตามลำดับ โดยทุกกรรมวิธีที่พ่นสารไม่พบอาการเป็นพิษต่อพืช

เนื่องจากหนอนชนิดนี้พบการเข้าทำลายตลอดช่วงของการติดผล ฉะนั้นการพ่นสารฆ่าแมลงเพียงอย่างเดียวนอกจากจะไม่สามารถป้องกันกำจัดได้ 100 เปอร์เซ็นต์แล้ว หากมีการพ่นสารตลอดช่วงการติดผลยังเป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิต และอาจทำให้เกิดการตกค้างของสารฆ่าแมลงในผลผลิตได้ ฉะนั้นในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะผลส้มโอควรจะนำวิธีการป้องกันกำจัดวิธีอื่น เช่น การเก็บผลที่ถูกทำลาย การห่อผล มาผสมผสานเพื่อทำให้สามารถป้องกันกำจัดหนอนชนิดนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น และยังเป็นการลดความเสี่ยงต่อการตกค้างของสารฆ่าแมลงในผลผลิต ตลอดจนปลอดภัยต่อเกษตรกรและผู้บริโภคอีกด้วย

สารฆ่าแมลงที่นำมาทดสอบจัดอยู่ในกลุ่มสารฆ่าแมลง 4 กลุ่ม คือ 1) Pyrethroid (lamda-cyhalothrin) 2) กลุ่ม Organophosphate (profenofos และ acephate) 3) กลุ่ม phenylpyrazole (fipronil) 4) กลุ่ม Avermectin (emamectin benzoate และมีสารผสมระหว่างกลุ่ม Pyrethroid และกลุ่ม Organophosphate 1 ชนิด คือ cypermethrin / phosalone ซึ่งสารที่นำมาทดสอบทั้งหมด มีความเป็นพิษระดับปานกลาง-ร้ายแรง และมีราคาที่แตกต่างกัน ทำให้เกษตรกรและผู้เกี่ยวข้องมีทางเลือกใช้สารฆ่าแมลงโดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ความเป็นพิษ ราคา และสามารถนำไปสลับกลุ่มในการพ่นสารเพื่อลดการเกิดความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงของศัตรูพืช

### คำขอบคุณ

คุณสุริยะ เกาะม่วงหมู่ เจ้าหน้าที่วิเคราะห์โครงการ คุณณิชภาพร จำประวิง นักวิชาการเกษตร นายวิวัฒน์ สูดจรัทธรรวมจริยางกูร นักวิชาการเกษตร ที่ช่วยดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูลในแปลง ตลอดจนรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นจึงทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

### เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2545. เกษตรดีที่เหมาะสม สำหรับส้มโอ. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 26 หน้า.
- กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2545. การป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2545. กลุ่มวิจัยกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, กรุงเทพฯ. 284 หน้า.
- บุษบง มนัสมันคง. 2542. แมลงศัตรูส้มโอ. หน้า 79-89. ใน แมลงศัตรูไม้ผล. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูไม้ผล สมุนไพร และเครื่องเทศ, กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร.
- ศรีจันทร์ศรีจันทร์ บุษบง มนัสมันคง สุเทพ สหยา และเกรียงไกร จำเริญมา. 2550. ชีววิทยาของหนอนเจาะผลส้มโอ, *Citripestis sagittiferella* Moore และแนวทางการป้องกันกำจัด. หน้า 13-21. ใน การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 8, 20-22 พฤศจิกายน 2550, โรงแรมอัมรินทร์ลากูน อ.เมือง จ.พิษณุโลก.
- CABI. 2003. Crop Protection Compendium. CAB International, Wallingford, UK.

**Table 1** Efficacy of insecticides for controlling citrus fruit borer, *Citripestis sagittiferella* Moore at Pomelo's orchard, Koh Chang, Trat , February – May 2007

Treatment	Rate of application (g, ml / 20 l)	Rate of application Before app.	accumulate damaged fruits / tree (%) <sup>1/</sup>					
			7 DAA <sup>#1</sup>	7 DAA <sup>#2</sup>	7 DAA <sup>#3</sup>	7 DAA <sup>#4</sup>	7 DAA <sup>#5</sup>	14 DAA <sup>#5</sup>
lamda-cyhalothrin (Karate Zeon 2.5CS 2.5% CS)	20	0.420	1.989	2.734 ab <sup>2/</sup>	4.461 ab	5.526 ab	7.863 ab	7.863 ab
cypermethrin/phosalone (Parzon 6.25/22.5% EC)	40	0.000	0.087	0.087 a	0.087 a	0.087 a	0.275 a	0.580 a
profenofos (Supercron500 50%EC)	40	0.841	2.893	4.258 ab	5.213 ab	5.381 ab	8.118 ab	9.105 ab
fipronil (Ascend 5% SC)	30	0.215	0.411	0.562 ab	0.635 ab	2.056 ab	4.911 ab	5.141 ab
acephate (ACFA 75% SP)	50	0.062	0.824	1.000 ab	1.306 ab	1.306 ab	2.724 a	2.724 a
emamectin benzoate (Proclaim 019EC 1.92% EC)	10	1.084	1.806	2.265 ab	3.317 ab	3.919 ab	6.149 ab	6.149 ab
Untreated	-	3.302	6.669	10.344 b	11.906 b	14.644 b	24.349 b	28.017 b
CV (%)		203.2	163.5	134.1	127.4	119.4	110.2	110.7

<sup>1/</sup> Average from 4 replications (Back transform) transformed by Arcsine (Sqr(x/100))

<sup>2/</sup> In a column, means followed by a common letters are not significantly different at the 5 % level by DMRT

**Table 2** Efficacy of insecticides for controlling citrus fruit borer, *Citripestis sagittiferella* Moore at Pomelo's orchard, Koh Chang, Trat ,  
March – May 2008

Treatment	Rate of application (g, ml / 20 l)	Before app.	Accumulate damaged fruits / tree % <sup>1/</sup>						
			7 DAA <sup>#</sup> 1	7 DAA <sup>#</sup> 2	7 DAA <sup>#</sup> 3	7 DAA <sup>#</sup> 4	7DAA <sup>#</sup> 5	7DAA <sup>#</sup> 6	14 DAA <sup>#</sup> 6
lamda-cyhalothrin (Karate Zeon 2.5CS 2.5% CS)	20	0	0.269	1.313 abc <sup>2/</sup>	1.665 a	5.158 ab	8.707 a	10.537 a	12.077 a
cypermethrin/phosalone (Parzon 6.25/22.5% EC)	40	0	0.000	0.653 ab	1.834 a	3.441 ab	5.830 a	6.633 a	7.614 a
profenofos (Supercron500 50%EC)	40	0	0.000	0.762 ab	1.672 a	4.000 ab	6.857 a	9.798 a	12.211 a
fipronil (Ascend 5% SC)	30	0	0.625	3.474 bc	3.678 ab	8.926 bc	13.869 a	15.590 a	19.649 a
acephate (ACFA 75% SP)	50	0	0.000	0.000 a	0.000 a	0.978 a	3.456 a	3.909 a	5.569 a
emamectin benzoate (Proclaim 019EC 1.92% EC)	10	0	0.000	0.247 ab	0.277 a	2.753 ab	5.403 a	8.039 a	10.933 a
Untreated	-	0	0.000	5.792 c	9.106 b	19.785 c	34.372 b	40.576 b	49.927 b
CV (%)		-	420.9	145.7	155.9	84.4	65.3	65.1	61.9

<sup>1/</sup> Average from 4 replications (Back transform) transformed by Arcsine (Sqr(x/100))

<sup>2/</sup> In a column, means followed by a common letters are not significantly different at the 5 % level by DMRT

**Table 3** Efficacy of insecticides for controlling citrus fruit borer, *Citripestis sagittiferella* Moore at Pummelo's orchard, Koh Chang, Trat ,  
March – May 2009

Treatment	Rate of application (g, ml / 20 l)	Before app.	Accumulate damaged fruits / tree (%) <sup>1/</sup>					
			7 DAA <sup>#1</sup>	7 DAA <sup>#2</sup>	7 DAA <sup>#3</sup>	7 DAA <sup>#4</sup>	7DAA <sup>#5</sup>	14DAA <sup>#5</sup>
lamda-cyhalothrin (Karate Zeon 2.5CS 2.5% CS)	20	0	0.000	0.000	0.640 a <sup>2/</sup>	2.898 a	10.265 b	19.518 b
cypermethrin/phosalone (Parzon 6.25/22.5% EC)	40	0	1.668	3.553	5.563 a	5.563 a	8.503 ab	13.973 ab
profenofos (Supercron500 50%EC)	40	0	0.000	0.000	0.000 a	3.573 a	3.573 a	19.155 ab
fipronil (Ascend 5% SC)	30	0	0.385	0.758	1.350 a	1.350 a	1.350 a	4.490 a
acephate (ACFA 75% SP)	50	0	0.000	2.598	4.895 a	5.490 a	6.683 ab	21.170 b
emamectin benzoate (Proclaim 019EC 1.92% EC)	10	0	0.000	3.473	4.155 a	4.630 a	5.395 ab	19.075 ab
Untreated	-	0	0.833	4.155	16.823 b	24.290 b	35.045 c	52.535 c
CV (%)		-						

<sup>1/</sup> Average from 4 replications (Back transform) transformed by Arcsine (Sqr(x/100))

<sup>2/</sup> In a column, means followed by a common letters are not significantly different at the 5 % level by DMRT

**Table 4** Average cost insecticides per plant for controlling citrus fruit borer *Citripestis sagittiferella* Moore on pommelo

Treatment	Rate of application (g, ml / 20 l)	Cost <sup>1/</sup> (Baht/plant/time)
lamda-cyhalothrin (Karate Zeon 2.5CS 2.5% CS)	20	4.00
cypermethrin/phosalone (Parzon 6.25/22.5% EC)	40	8.40
profenofos (Supercron500 50%EC)	40	8.80
fipronil (Ascend 5% SC)	20	16.50
acephate (ACFA 75% SP)	50	12.00
emamectin benzoate (Proclaim 019EC 1.92% EC)	10	22.00

<sup>1/</sup> Spray volume : 10 liters/plant